

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3630863 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**A61B 17/58**

②1 Aktenzeichen: P 36 30 863.3  
②2 Anmeldetag: 8. 9. 86  
④3 Offenlegungstag: 17. 3. 88

Behördeneigentum

DE 3630863 A1

⑦1 Anmelder:  
Mecron Medizinische Produkte GmbH, 1000 Berlin,  
DE

⑦4 Vertreter:  
Christiansen, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 1000 Berlin

⑦2 Erfinder:  
Kranz, Curt, Dipl.-Ing., 1000 Berlin, DE

⑤4 **Knochenschraube**

Knochenschraube mit einem Element zur Drehmoment-  
übertragung im Bereich des Kopfes, wobei das Element zur  
Drehmomentübertragung von einem eine Auflagefläche  
enthaltenden Kopf durch eine Sollbruchstelle getrennt ist,  
deren Bruchmoment kleiner ist als das durch die übrige  
Schraube, insbesondere den Schraubenschaft, übertragba-  
re Moment.

DE 3630863 A1

## Patentansprüche

1. Knochenschraube mit einem Element zur Drehmomentübertragung im Bereich des Kopfes, dadurch gekennzeichnet, daß das Element zur Drehmomentübertragung von einem eine Auflagefläche enthaltenden Kopf durch eine Sollbruchstelle getrennt ist, deren Bruchmoment kleiner ist als das durch die übrige Schraube, insbesondere den Schraubenschaft, übertragbare Moment.

2. Knochenschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube aus resorbierbarem Material gefertigt ist.

3. Knochenschraube nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Element zur Drehmomentübertragung als zylindrischer Ansatz gefertigt ist, der Mehrkantflächen aufweist.

4. Knochenschraube nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Mehrkant als Außenmehrkant ausgebildet ist.

5. Knochenschraube nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mehrkantflächen derart ballig ausgeformt sind, daß ein an die Mehrkantflächen angepaßtes Schraubendrehwerkzeug in einer zur Längsachse der Schraube geneigten Richtung angreifen kann, insbesondere daß die Achse der balligen Verrundung einer Tangente eines Kreises mit der Längsachse der Schraube als Mittelpunkt bildet.

6. Knochenschraube nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der restliche, bezogen auf die Sollbruchstelle, dem Schraubenschaft benachbarte Bereich des Schraubenkopfes zusätzliche Flächen zur Drehmomentübertragung aufweist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Knochenschraube der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Bei den bekannten Knochenschrauben besteht der Nachteil, daß sie möglicherweise beim Implantieren so fest angezogen werden, daß der Schaft oder ein anderer Teil der Schraube bricht, so daß die Funktion der Schraube nicht mehr gewährleistet ist. Die Schraube muß in diesem Fall ausgefräst werden, was mit der Zerstörung von plötzlichen Knochenbereichen verbunden ist. Im übrigen kann im Bereich der Ausfräsung keine weitere Schraube angebracht werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Knochenschrauben sicherzustellen, daß die Einschraubmomente einen die Schraube gefährdenden Wert nicht erreichen.

Besonders vorteilhaft ist die Anwendung bei resorbierbarem Implantatmaterial, das spröder ist als die üblicherweise verwendeten Schraubenwerkstoffe. Da derartige Schrauben nicht wieder herausgedreht werden müssen, da der Werkstoff innerhalb des Körpers absorbiert wird, kann nach dem Einschrauben auch auf die Drehmomentübertragungselemente verzichtet werden. Lediglich die Zugkraftkomponenten der Schraube aufnehmende Elemente wie Gewinde und Schraubenkopf müssen erhalten bleiben.

Weiterhin ist mit der erfindungsgemäßen Lösung der gegenüber den üblichen und bei Knochenschrauben genormten Innensechskanten der Vorteil verbunden, daß der Querschnitt des Schraubenkopfes nicht durch die

entsprechende Ausnehmung geschwächt ist und damit bei der Dimensionierung der Schraube nicht auf den verringerten Restquerschnitt des Kopfes im Bereich des Grundes des Innensechskantes Rücksicht genommen zu werden braucht.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung des die Drehmomentanschlußmittel enthaltenden von der übrigen Schraube durch eine Sollbruchstelle abgetrennten Ansatzes ist dieser bevorzugt derart ballig ausgebildet, daß das Einschraubwerkzeug in unterschiedlichen, zur Mittelachse der Schraube geneigten Schraubrichtungen angesetzt werden kann, so daß die Übertragung von Biegemomenten auf den Bereich der Sollbruchstelle verhindert ist, so daß die Sollbruchstelle ausschließlich durch das Einschraubmoment belastet ist.

Die Sollbruchstelle ist in günstiger Weiterbildung der Erfindung als Einschnürung symmetrisch zur Mittelachse der Schraube abgedreht dem Anschluß an die Stirnfläche des Schraubenkopfes angeordnet, so daß diese Fläche nach Entfernen des Drehmomentübertragungselements einen bündigen Abschluß bildet.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt.

Die einzige Figur stellt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schraube mit einem mit der Schraube in Eingriff kommenden Teil eines Einschraubwerkzeugs im Querschnitt dar.

Eine Knochenschraube 1 entspricht in ihrem Schaftbereich 2 und dem Gewindeteil 3 der Gestaltung bekannter Knochenschrauben, wobei auch der Kopf 4 in seinem unteren Bereich in bekannter Weise ausgebildet ist. Eine derartige Schraube dient zur Fixierung von Knochenfragmenten oder zum Halten einer Knochenplatte, wobei die Zugkraft durch den Eingriff des Gewindes 3 (auf Spongiosa- oder Kortikalisgewinde) dient und die Gegenkraft von der verrundeten Unterseite des Kopfes 4 aufgenommen wird, die sphärisch ausgebildet ist.

Im Anschluß an die Stirnfläche 5 des Schraubenkopfes ist eine Sollbruchstelle 6 in Form einer Einschnürung vorgesehen, welche derart bemessen ist, daß hier ein Bruch eher eintritt als in den übrigen Schraubenbereichen. Bei üblicher Dimensionierung und sanftem Auslauf der Einschnürung um Kraftspitzen zu vermeiden ist der Durchmesser im Bereich dieser Einschnürung bzw. ist der Querschnitt dieser Einschnürung also geringfügig geringer auszubilden als der entsprechende Querschnitt des Schaftes 2. (Bei vom runden Querschnitt abweichender Gestaltung ist in jedem Fall auf die übertragbaren Momente abzustellen).

Im Anschluß an die Einschnürung 6 ist ein Ansatz 7 vorgesehen, welcher Außensechskantflächen aufweist, die zur Übertragung des maximalen, durch die Sollbruchstelle vorgegebenen Einschraubmoments ausreichend sind. Die Übertragung von Biegemomenten auf die Sollbruchstelle ist zu vermeiden. Da diese zu einem Bruch derselben bei kleineren Drehmomenten führen könnten, sind die Außensechskantflächen derart ballig ausgeführt, daß Abweichungen des Schraubendrehers 8 von der Längsachse der Schraube, d.h. eine Neigung um einen geringen Winkel dieser Richtung nicht zu derartigen Biegemomenten führt, da insoweit die beiden Teile 7 und 8 relativ zueinander beweglich sind. Dieser Umstand des nur teilweisen gegenseitigen Eingriffs wegen der balligen Ausgestaltung ist bei der Dimensionierung

der Drehmomentübertragungsflächen zu berücksichtigen, wobei hier keinerlei Schwierigkeiten auftreten, da der Ansatz 7 ein Verlustelement bildet, der die Größe der im Knochen verbleibenden Schraube nicht beeinflußt.

Bei dem Schraubendreher 8 handelt es sich um ein Einschraubelement, welches in negativer Ausbildung als Aussparung Flächen aufweist, die an den Querschnitt zur Übertragung des Einschraubmoments des Ansatzes 7 angepaßt sind. Bei einer vorteilhaften — nicht dargestellten — Variante können an Stelle der Flächen des Ansatzes 7 auch die Innenflächen 9 des Schraubendrehers ballig ausgefüllt sein.

Die Knochenschraube 1 besteht bevorzugt aus einem innerhalb des Körpers resorbierbarem Werkstoff. Damit braucht die Schraube lediglich in den Knochen eingedreht zu werden und kann mit einem beliebig großen Moment festgezogen werden, ohne daß Gefahr für die Schraube selbst besteht. Das übertragbare Moment ist begrenzt durch die Festigkeit der Sollbruchstelle, so daß die Trennung hier ein Zeichen für den Chirurgen ist, daß die Schraube mit dem Sollmoment angezogen wurde.

Um bei einer Korrektur des Schraubensitzes ein Ausschrauben gegebenenfalls noch zu ermöglichen, sind bevorzugt im Bereich des oberen Teils des Schraubenkopfes 4 Anfasungen 10 vorgesehen, welche in Wechselwirkung mit einer Zange oder dergleichen ein Drehen der Schraube nur in Sonderfällen ermöglichen sollen. Da diese Flächen sehr weit von der Mittelachse entfernt sind, brauchen sie nicht besonders ausgeprägt ausgebildet zu sein, wobei sie, da sie im oberen Teil des Kopfes gelegen sind, auch dann noch erreichbar sind, wenn die Schraube fast vollständig eingedreht ist. Auch wenn die Schraube bereits am Ende eingedreht wurde, kann dieser Bereich noch ohne größere Schädigung von Knochenbereichen freigemacht werden, um die Ausdrehmöglichkeit sicherzustellen.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch machen.

ME 36.15

-1/1-

Nummer:

Int. Cl.4:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

36 30 863

A 61 B 17/58

8. September 1986

17. März 1988

3630863

